

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-195008
(P2001-195008A)

(43)公開日 平成13年7月19日(2001.7.19)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-リ-ト* (参考)
G 0 9 F 9/30	3 3 0	G 0 9 F 9/30	3 3 0 Z 3 K 0 0 7
	3 3 8		3 3 8 5 C 0 9 4
9/00	3 4 2	9/00	3 4 2 Z 5 G 4 3 5
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	
33/12		33/12	B
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-266441(P2000-266441)

(22)出願日 平成12年9月4日(2000.9.4)

(31)優先権主張番号 特願平11-306245

(32)優先日 平成11年10月28日(1999.10.28)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 山田 二郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 千葉 安浩

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(74)代理人 100086298

弁理士 船橋 國則

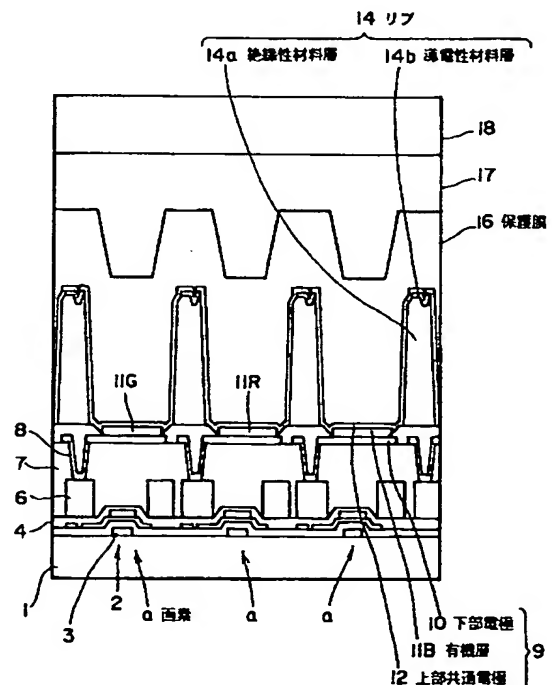
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示装置及び表示装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】 表示面内における表示素子の発光強度を確保でき、表示性能の向上を図ることが可能なアクティブマトリックス型の表示装置を提供する。

【解決手段】 各画素a毎にパターン形成された下部電極10と、少なくとも有機発光層を有し下部電極10を覆う状態で設けられた有機層11R, 11G, 11Bと、全画素aを覆う状態で有機層11R, 11G, 11B上に設けられた上部共通電極12とを備えた表示装置において、上部共通電極12の下各画素a間に、有機層11R, 11G, 11Bをパターン形成する際に用いられるマスクのスペーサとなるリブ14を、上部共通電極12に接続された補助配線として設けた。これによって、上部共通電極12の電圧降下を抑制すると共に、画素a間の省スペース化を図る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画素毎にパターン形成された下部電極と、少なくとも有機発光材料からなる層を有し前記下部電極を覆う状態で設けられた有機層と、全画素を覆う状態で前記有機層上に設けられた上部共通電極とを備えた表示装置において、

前記上部共通電極の下の前記各画素間には、前記有機層をパターン形成する際に用いられるマスクのスペーサとなるリブが、前記上部共通電極に接続された補助配線として設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項2】 請求項1記載の表示装置において、前記リブは、側壁が順テーパ形状に成形されていることを特徴とする表示装置。

【請求項3】 請求項1記載の表示装置において、前記リブは、絶縁性材料層と導電性材料層とからなり、当該導電性材料層が前記補助配線として用いられていることを特徴とする表示装置。

【請求項4】 請求項3記載の表示装置において、前記絶縁性材料層は、島状にパターニングされてなることを特徴とする表示装置。

【請求項5】 請求項1記載の表示装置において、前記上部共通電極は、前記有機層で発生した発光光を透過する金属薄膜からなり、前記上部共通電極上には、前記発光光を透過する保護膜が設けられたことを特徴とする表示装置。

【請求項6】 請求項5記載の表示装置において、前記保護膜は、絶縁性材料からなり、前記金属薄膜上に直接設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項7】 下部電極上に有機層を形成し、当該有機層上に上部電極を形成した後、これらを覆う状態で保護膜を形成する表示装置の製造方法において、前記上部電極の形成と前記保護膜の形成とを、同一の成膜装置内で連続して行うことを特徴とする表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機発光層を備えて構成される有機エレクトロルミネッセンス素子を有する表示装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】有機材料のエレクトロルミネッセンス(Electroluminescence：以下ELと記す)を利用した有機EL素子は、下部電極と上部電極との間に、有機正孔輸送層や有機発光層を積層させてなる有機層を設けたり、低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な発光素子として注目されている。

【0003】このような有機EL素子は、応答速度が1μ秒以下であるので、これを用いて構成される有機ELディスプレイでは、単純マトリックスによるデューティ駆動が可能である。しかし、画素数の増加に伴って高

デューティ化が進んだ場合、十分な輝度を確保するためには、有機EL素子に瞬間的に大電流を供給する必要がある、素子にダメージが加わり易くなる。

【0004】一方、アクティブマトリックス駆動では、各画素に薄膜トランジスタ(thin film transistor：以下TFTと記す)と共に保持容量を形成することで信号電圧が保持されるので、1フレームの間常に信号電圧に応じて駆動電流を有機EL素子に印加できる。このため、単純マトリックスのように瞬間的に大電流を供給する必要がなく、有機EL素子に対するダメージを小さくすることができる。

【0005】このような有機EL素子を用いたアクティブマトリックス型の表示装置(すなわち有機ELディスプレイ)は、基板上の各画素に薄膜トランジスタが設けられ、これらの薄膜トランジスタが層間絶縁膜で覆われている。そして、この層間絶縁膜上に有機EL素子が形成されている。この有機EL素子は、薄膜トランジスタに接続された状態で各画素にパターン形成された下部電極、この下部電極を覆う状態で形成された有機層、この有機層を覆う状態で設けられた上部電極で構成されている。

【0006】このようなアクティブマトリックス型の表示装置では、上部電極が全画素を覆うベタ膜として形成され、全画素間に共通の上部共通電極として用いられている。また、このような表示装置においてカラー表示が可能なものは、各色毎に異なる有機層が下部電極上にパターン形成されている。

【0007】ところが、このような表示装置においては、TFTが形成された基板上に絶縁膜を介して有機EL素子が形成されるため、有機層で発生した発光光を基板側から取り出す、いわゆる透過型の表示装置として形成した場合には、TFTによって有機EL素子の開口面積が狭められてしまう。

【0008】そこで、アクティブマトリックス型の表示装置においては、有機EL素子の開口率を確保するために、基板と反対側から光を取り出す、いわゆる上面光取り出し構造(以下、上面発光型と記す)として構成することが有効になる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような表示装置を上面発光型とした場合、下部電極を反射材料で形成し、上部共通電極を透明な材料で形成することになるが、インジウムとスズの酸化物(ITO)やインジウムと亜鉛の酸化物(IXO)等の透明導電膜は、金属等と比較して抵抗値が大きい。このため、上部共通電極内において電圧勾配が発生して電圧降下が生じ易く、表示面の各有機EL素子に印加される電圧が不均一になり、表示面の中央での発光強度が低下する等、表示性能が著しく低下してしまう。

【0010】さらに、ITOやIXO等の透明導電膜

は、蒸着法またはスパッタ法によって形成される、蒸着法では良質な膜を得ることができず、抵抗が高く透過率も高くなる。このため、表示装置の製造工程においてはスパッタ法によって透明導電膜を形成することになる。しかしながら、スパッタ法は、蒸着法と比較して膜形成時に堆積する粒子のエネルギーが高く、下地にダメージが加わり易い。上述したように、有機EL素子は無機半導体でのLEDと類似した基本構造をもつため、下地の有機層にダメージが加わるとリーク電流が発生し、「滅点」と呼ばれる非発光画素が発生する。

【0011】これを防止するためには、光の吸収係数の大きな金属を十分な光透過性を得られる程度に薄膜化して上部共通電極として用いることになる。しかし、このような金属薄膜は、薄膜化によってシート抵抗が高くなるため、透明導電膜を上部共通電極として用いた場合と同様に、上部共通電極内において電圧勾配が発生して電圧降下が生じ表示性能が著しく低下してしまう。

【0012】しかも、上部共通電極の膜厚が薄い場合、大気中の水分や酸素の有機層への侵入を防止することができず、有機層の劣化を早める要因にもなる。

【0013】これを防止するためには、金属薄膜からなる上部共通電極上に透明導電膜を積層形成することになるが、このような構成にした場合であっても、抵抗の低い良質な膜質の透明導電膜を形成するためには、スパッタ法による成膜を行う必要があるため、透明導電膜の形成によるダメージが金属薄膜を介して下地の有機層に加わることを完全に防止することはできない。

【0014】そこで本発明は、有機EL素子の発光強度を確保でき、表示性能の向上を図ることが可能なアクティブマトリックス型の表示装置及び表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するための本発明は、画素毎にパターン形成された下部電極と、少なくとも有機発光材料からなる層を有し下部電極を覆う状態で設けられた有機層と、全画素を覆う状態でこれらの有機層上に設けられた上部共通電極とを備えた表示装置において、上部共通電極の下各画素間に、上部共通電極の補助配線となるリブを設けたことを特徴としている。このリブは、有機層をパターン形成する際に用いられるマスクのスペーサとなるものである。

【0016】このような構成の層間絶縁膜においては、上部共通電極に対する補助配線となるリブを設けたことによって、この上部共通電極が高抵抗材料で構成された場合に、上部共通電極の電圧降下が抑制され、各画素における有機発光層の発光強度を維持することが可能になる。しかも、このリブは、有機層をパターン形成する際に用いられるマスクのスペーサを兼ねたものであるため、各画素間にスペーサと補助配線とを個別に設ける必要はなく、各画素間の省スペース化が図られ、画素面積

が確保される。

【0017】また、本発明の表示装置の製造方法は、下部電極上に有機層を形成し、当該有機層上に上部電極を形成した後、これらを覆う状態で保護膜を形成する表示装置の製造方法において、上部電極の形成と保護膜の形成とを同一の成膜装置内で連続して行うことを特徴としている。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の表示装置を図面に基づいて詳しく説明する。

【0019】（第1実施形態）図1は本発明の表示装置の一実施形態例を示す図であり、表示エリアの概略構成を示す要部断面図である。また図2は、本発明の表示装置の表示エリアの概略構成を示す要部平面図であり、図1は図2のA-A'断面になっている。尚、図1には、以下において下層側から順に説明する構成要素のうち、有機層11R、11G、11B、上部共通電極12及びリブ14のみを図示した。これらの図に示す有機ELディスプレイは、アクティブマトリックス型のカラー表示装置であり、以下これらの図に示す表示装置の構成を、これらの図1及び図2と共に図3～図7の製造工程図に基づいてその製造手順に沿って説明する。

【0020】先ず、図3（1）に示すように、基板1上に、画素a毎に薄膜トランジスタ2を形成する。この薄膜トランジスタ2のゲート電極3は、ここでの図示は省略した走査回路に接続されている。尚、図面においては、ボトムゲート型の薄膜トランジスタ2を示したが、薄膜トランジスタ2はトップゲート型であっても良い。また、この表示装置が基板1と反対側から発光光を取り出す上面発光型である場合、基板1は透明材料からなるものに限定されることはない。ただし、この表示装置が基板1側から発光光を取り出す透過型である場合には、基板1は透明材料からなることとする。

【0021】次に、基板1上に、この薄膜トランジスタ2を覆う状態で、例えば、酸化シリコンや、酸化シリコンにリンを含有させてなるPSG（Phos-silicate Glass）等の酸化シリコン系の材料からなる第1層間絶縁膜4を形成する。次いで、この第1層間絶縁膜4上に接続孔（図示省略）を形成した後、この接続孔を介して薄膜トランジスタ2のソース・ドレインに接続された配線6を第1層間絶縁膜4上にパターン形成する。この配線6は、信号線として用いられるもので、例えばアルミニウムやアルミニウム-銅合金で構成されている。

【0022】次に、図3（2）に示すように、配線6を覆う第2層間絶縁膜7を第1層間絶縁膜4上に形成し、この第2層間絶縁膜7に配線6に達する接続孔8を形成する。この第2層間絶縁膜7は、パターン形成された配線6を覆うため、例えばポリイミド膜のような平坦性に優れた材料膜で構成することが望ましい。また、後の工程で形成される有機層の水分による劣化を防止して発光

輝度を維持するため、この第2層間絶縁膜7は、吸水率の低い膜で構成されることが望ましい。

【0023】以上の後、図1に示すように、この第2層間絶縁膜7上の各画素a部分に、有機EL素子9を形成する。この有機EL素子9は、下層から順に下部電極10、有機層11R、11G、11B及び上部共通電極12を積層してなる。

【0024】そこで、先ず、図3(3)に示すように、画素a毎にパターンニングされた形状を有すると共に、第2層間絶縁膜7に形成された接続孔8を介して配線6に接続される下部電極10を、第2層間絶縁膜7上に形成する。この下部電極10は、アノード電極またはカソード電極として用いられるもので、この表示装置が上面発光型である場合には高反射性材料で構成され、一方この表示装置が透過型である場合には透明に形成される。

【0025】ここでは、表示装置が上面発光型であり、下部電極10をアノード電極として用いることとする。この場合、下部電極10は、クロム(Cr)、鉄(Fe)、コバルト(Co)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、タンタル(Ta)、タングステン(W)、プラチナ(Pt)さらには金(Au)のように、仕事関数が大きく、かつ反射率の高い導電性材料で構成される。

【0026】尚、表示装置が上面発光型であり、下部電極10をカソード電極として用いる場合には、下部電極10はアルミニウム(Al)、インジウム(In)、マグネシウム(Mg)-銀(Ag)合金、リチウム(Li)-フッ素(F)化合物、リチウム-酸素(O)化合物のような仕事関数が小さい導電性材料のうちの反射率の高いもので構成される。

【0027】また、表示装置が透過型であり、下部電極10をアノード電極として用いる場合には、ITOやIXOのように、仕事関数が大きくかつ透過率の高い導電性材料で下部電極10を構成する。さらに表示装置が透過型であり、下部電極10をカソード電極として用いる場合には、仕事関数が小さくかつ、透過率の高い導電性材料で下部電極10を構成する。

【0028】次に、図4に示すように、下部電極10の周縁を覆う状態で第2層間絶縁膜7上に絶縁膜13を形成し、この絶縁膜13に形成された窓から下部電極10を露出させる。この絶縁膜13は、例えば酸化シリコンで構成することとする。

【0029】その後、この絶縁膜13上に、本発明に特徴的な構成であるリブ14を形成する。このリブ14は、例えば絶縁性材料層14a上に、導電性材料層14bを積層してなる構造で形成され、表示エリアの全面に亘って各画素a間に行列状に配線され(図2参照)、上部の導電性材料層14bが後に形成される上部共通電極12(図1参照)に接続された補助配線として用いられる。この際、絶縁性材料層14aとしては、例えばポリイミドやフトレジスト等の有機絶縁材料や、酸化シリ

コンのような無機絶縁材料を用いることとする。また、導電性材料層14bとしては、アルミニウム(Al)やクロム(Cr)のような低抵抗の導電性材料を単層または積層させて用いることとする。

【0030】また、リブ14は、その表面高さが、有機層11R、11G、11B(図1参照)の表面高さよりも高く形成されることとする。リブ14をこのように形成することで、次の工程で説明するように、下部電極10上に有機層11R、11G、11Bを蒸着にてパターン形成する際に用いられるマスクのスペーサとして、リブ14が用いられるようになる。

【0031】さらに、リブ14は、側壁が順テーパ形状に成形されており、これによって上述したように、ある程度の高さを有するリブ14を覆う上部共通電極12のカバレッジを確保できるように構成されている。

【0032】以上後、図5(1)~図5(3)に示すように、各発光色に対応させた有機層11R、11G、11Bを、各画素aの下部電極10上に順次パターン形成する。この際、リブ14をスペーサとし、このリブ14上に各発光色の画素上に開口部を有するメタルマスク20を載置した状態で、各有機層11R、11G、11Bを下部電極10上に順次蒸着する。また、有機層11R、11G、11Bは、下部電極10の露出面を完全に覆う状態で形成され、ここでは図示を省略した有機正孔輸送層や、有機発光層、さらには必要に応じて有機電子輸送層を下部電極10側から順次積層してなる。

【0033】以下、各有機層11R、11G、11B形成の具体的な一例を記す。

【0034】先ず、図5(1)に示すように、緑色の発光に対応する画素a上に開口部が配置されるようにメタルマスクをアライメントし、抵抗加熱により有機材料を蒸着する。ここでは、先ず、正孔注入層として、m-MT DATA[4,4,4'-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine]を25nmの膜厚で蒸着させる。次に、正孔輸送層として、 α -NPD[4,4-bis(N-1-naphthyl-N-phenylamino)biphenyl]を30nmの膜厚で蒸着させる。さらに、電子輸送層を兼ねる発光層として、Alq3[tris(8-quinolinolato)aluminum(III)]を50nmの膜厚で蒸着する。これらの層は、同一の装置内で連続して蒸着されることとする。

【0035】次に、図5(2)に示すように、青色の発光に対応する画素上に開口部が配置されるようにメタルマスクをアライメントし、抵抗加熱により有機材料を蒸着する。ここでは、先ず、正孔注入層として、m-MT DATAを18nmの膜厚で蒸着させる。次に、正孔輸送層として、例えば α -NPDを30nmの膜厚で蒸着させる。さらに、正孔ブロック層を兼ねる発光層として、バソクプロイン(Bathocuproine: 2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline)を14nmの膜厚で蒸着した後、発光層としてAlq3を例えば30nmの

膜厚で蒸着する。これらの層は、同一の装置内で連続して蒸着されることとする。

【0036】そして、さらに図5(3)に示すように、赤色の発光に対応する画素上に開口部が配置されるようにメタルマスクをアライメントし、抵抗加熱により有機材料を蒸着する。ここでは、先ず、正孔注入層として、 m -MTDATAを55nmの膜厚で蒸着させる。次に、正孔輸送層として、例えば α -NPDを30nmの膜厚で蒸着させる。さらに、発光層として、BSB-B CN[2,5-bis(4-(N-methoxyphenyl)-N-phenylamino)styryl]benzene-1,4-dicarbonitrileを蒸着した後、電子輸送層としてAlq3を30nmの膜厚で蒸着する。これらの層は、同一の装置内で連続して蒸着されることとする。

【0037】以上のようにして、有機層11R, 11G, 11Bを形成した後、図6に示すように、表示エリアの全面にベタ付けにする状態で、各画素に共通の上部共通電極12を形成する。この上部共通電極12は、側壁が順テーパー形状に成形されたリブ14の表面を覆い、リブ14の上部を構成する導電性材料層14bに接続される状態で形成されることとする。ただし、この上部共通電極12は、有機層11R, 11G, 11B及び絶縁膜13によって下部電極10と絶縁されたものになる。

【0038】また、この上部共通電極12は、アノード電極またはカソード電極として用いられるもので、この表示装置が上面発光型である場合には透明に形成され、一方この表示装置が透過型である場合には高反射性材料で構成される。この際、下地に対して影響を及ぼすことのない程度に、成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法、例えば蒸着法やCVD(chemical vapor deposition)法によって上部共通電極12の形成を行うこととする。また、望ましくは、有機層11R, 11G, 11Bを大気に暴露することなく、有機層11R, 11G, 11Bの形成と同一の装置内において連続して上部共通電極12の形成を行うことで、大気中の水分による有機層11R, 11G, 11Bの劣化を防止する。

【0039】ここでは、表示装置が上面発光型であり、下部電極10をアノード電極として用いるため、上部共通電極12はカソード電極として用いられることになる。この場合、上部共通電極12は、有機層11R, 11G, 11Bに対して電子を効率的に注入できるように、仕事関数の小さい材料で透明に形成され、特に蒸着法のような成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法によって形成できる金属薄膜として形成することが好ましい。そこでここでは、Mg-Ag合金のような透過率の高い、好ましくは透過率30%以上の金属薄膜を上部共通電極12として用いることとし、例えばMg-Ag合金を共蒸着によって14nmの膜厚で形成する。

【0040】尚、下部電極10がカソード電極と用いられている場合には、上部共通電極12をアノード電極と

する。この場合、上部共通電極12は、仕事関数の大きい材料を用いて透明に形成され、特に蒸着法によって形成できる金属薄膜として形成することが好ましい。

【0041】また、表示装置が透過型であり、上部共通電極12をカソード電極として用いる場合には、仕事関数が小さくかつ反射率の高い導電性材料で上部共通電極12を構成する。さらに表示装置が透過型であり、上部共通電極12をアノード電極として用いる場合には、仕事関数が大きくかつ反射率の高い導電性材料で上部共通電極12を構成する。

【0042】以上の後、図7に示すように、金属薄膜からなる透明な上部共通電極12上に、絶縁性または導電性の保護膜16を設ける。この際、下地に対して影響を及ぼすことのない程度に、成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法で、例えば蒸着法やCVD(chemical vapor deposition)法によって保護膜16の形成を行うこととする。また、保護膜16の形成は、上部共通電極12を大気に暴露することなく、上部共通電極12の形成と同一の装置内において連続して行うこととする。これによって、大気中の水分や酸素による有機層11R, 11G, 11Bの劣化を防止しながら保護膜16を形成するのである。

【0043】また、この保護膜16は、有機層11R, 11G, 11Bへの水分の到達防止を目的とし、透過性、吸水性の低い材料を用いて十分な膜厚で形成されることとする。さらに、表示装置が上面発光型である場合には、この保護膜16は有機層11R, 11G, 11Bで発生した光を透過する材料からなり、例えば80%程度の透過率が確保されていることとする。

【0044】そして、特にここでは、保護膜16を絶縁性材料によって形成する、つまり、金属薄膜からなる単層構造の上部共通電極12上に、絶縁性の保護膜16を直接形成するのである。

【0045】このような保護膜16として、無機アモルファス性の絶縁性材料、例えばアモルファスシリコン(α -Si)、アモルファス炭化シリコン(α -SiC)、アモルファス窒化シリコン(α -Si_{1-x}N_x)さらにはアモルファスカーボン(α -C)等を好適に用いることができる。このような無機アモルファス性の絶縁性材料は、グレインを構成しないため透水性が低く、良好な保護膜16となるのである。

【0046】例えば、アモルファス窒化シリコンからなる保護膜16を形成する場合には、CVD法によって2~3 μ mの膜厚に形成されることとする。ただし、この際、有機層11R, 11G, 11Bの劣化による輝度の低下を防止するため成膜温度を常温に設定し、さらに、保護膜16の剥がれを防止するために膜のストレスを最小になる条件で成膜することが望ましい。

【0047】尚、保護膜16を導電性材料で構成する場合には、ITOやIXOのような透明導電性材料が用い

られることになる。

【0048】以上のようにして保護膜16を形成した後、図1に示したように、必要に応じて保護膜16上に紫外線硬化樹脂17を介してガラス基板18を固着し、表示装置を完成させる。

【0049】このように構成された有機ELディスプレイでは、上部共通電極12に表示面の全面に亘って補助配線となるリブ14を接続させたことで、表示面の全面を覆う状態でベタ付けされた上部共通電極12の表示面内における電圧勾配を抑え、電圧降下を抑制することが可能になる。このため、表示面内において各画素aに設けられた有機EL素子9の発光強度を確保することができ。

【0050】特に、上面発光型の表示装置において、有機層11R、11G、11Bで発生した発光光を透過する金属薄膜によって上部共通電極12を構成した場合には、この上部共通電極12のシート抵抗は高くなる。しかし、リブ14の導電性材料層14bがこの上部共通電極12の補助配線となり、上部共通電極12の表示面内における電圧勾配が抑えられ、表示面の中央付近における電圧降下を抑制することが可能になるのである。

【0051】このため、金属薄膜からなる上部共通電極12上に、直接絶縁性材料からなる保護膜16を直接設けた構成にしても、表示面内において各画素aに設けられた有機EL素子9の発光強度を確保することができ。このような金属薄膜からなる上部共通電極12や絶縁性材料からなる保護膜16は、下地に対して影響を及ぼすことのない程度に、成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法、例えば蒸着法やCVD(chemical vapor deposition)法によって形成することができるため、有機層11R、11G、11Bにダメージが加わることを防止できる。この結果、リーク電流の発生による「減点」と呼ばれる非発光画素の発生を防止することも可能になる。

【0052】しかも、このリブ14は、補助配線として用いられるだけではなく、有機層11R、11G、11Bをパターン形成する際のマスクのスペーサを兼ねたものであるため、各画素a間にスペーサと補助配線とを個別に設ける必要はなく、各画素a間の省スペース化が図られ、画素面積が確保される。以上の結果、アクティブマトリックス型の上面発光有機ELディスプレイの表示性能の向上を図ることが可能になる。

【0053】また、高抵抗な上部共通電極12に補助配線(リブ14)を接続させたことで、消費電力を削減することが可能になる。さらに、上部共通電極12の発熱を抑制して有機層11R、11G、11Bの劣化を防止することができるため、表示性能を維持することが可能になる。

【0054】さらに、リブ14を絶縁性材料層14aと導電性材料層14bとを積層した二層構造としているた

め、スペーサとしての機能を持たせるためのリブ14の高さを、絶縁性材料層14aによって確保できる。したがって、導電性材料層14bのエッチング残りなどを生じることなく、高さを必要とするリブ14の形成が容易になる。

【0055】上記実施形態例では、リブ14を絶縁性材料層14a上に導電性材料層14bを積層した二層構造として説明した。しかし、このリブ14は、図8(1)に示すように、導電性材料層14b上に絶縁性材料層14aを積層してなる構造であっても良い。さらにここでの図示は省略したが、絶縁性材料層の表面を導電性材料層で覆った構成であっても良く、また、導電性材料のみで構成されたものであっても良い。リブ14を導電性材料のみで構成した場合には、リブ14及びこれに接続された上部共通電極12をより低抵抗化することが可能になる。

【0056】ただし、上述したような何れの構成のリブであっても、側壁が順テーパー形状に成形されることが望ましく、また、有機EL素子の上部共通電極12がリブ14を構成する導電性材料層に接続され、この導電性材料層が上部共通電極12の補助配線として構成されていることは言うまでもない。さらに、リブ14は、その表面高さが有機層11R、11G、11Bの表面高さよりも高く形成されており、これによって有機層11R、11G、11Bを蒸着にてパターン形成する際に用いられるマスク20のスペーサとしても用いられるものであることとする。

【0057】図9は本発明の有機ELディスプレイの他の実施形態例を示す図であり、表示エリアの概略構成を示す要部平面図である。この図に示す有機ELディスプレイと図1及び図2を用いて説明した有機ELディスプレイとの異なるところは、リブ14'が、島状にパターンニングされた絶縁性材料層14a'と補助配線として用いられる導電性材料層14bとの2層構造で構成されている点にあり、その他の構成は同様であることとする。

【0058】すなわち、この有機ELディスプレイの各画素a間には、導電性材料層14bが各画素a間に行列状に配線され、行方向と列方向に延設された導電性材料層14bの交差部分上に島状にパターンニングされた絶縁性材料層14a'が形成されている。

【0059】また、スペーサとしての機能を持たせるためのリブ14'の高さは、絶縁性材料層14a'によって確保し、絶縁性材料層14a'の側壁を順テーパー形状にすることで、この絶縁性材料層14a'を覆う上部共通電極12のカバレッジを確保する。

【0060】このように構成されたリブ14'を備えた有機ELディスプレイであっても、高抵抗な透明導電性材料で構成された上部共通電極12に、表示面の全面に亘って補助配線となる導電性材料層14bを接続させたことで、表示面内における上部共通電極の電圧降下を抑

制することが可能になる。このため、表示面内における各画素aの有機EL素子の発光強度を確保することができる。しかも、リブ14'は、絶縁性材料層14a'と導電性材料層14bとの積層部分が、有機層11R、11G、11Bをパターン形成する際のマスクのスペーサとなるため、各画素間にスペーサと補助配線とを個別に設ける必要はなく、各画素a間の省スペース化が図られ、画素面積が確保される。この結果、先に説明した実施形態例の有機ELディスプレイと同様に、アクティブマトリックス型の上面発光有機ELディスプレイの表示性能の向上を図ることが可能になる。

【0061】また、リブ14'においてスペーサとなる部分の高さを絶縁性材料層14a'によって確保しているため、高さを必要とするスペーサ部分の形成が容易になる。しかも、この絶縁性材料層14a'を島状にパターンニングしたことで、高さを必要とする（つまりある程度の底面積を必要とする）スペーサ部分の配置面積が縮小されることになる。そして、各画素a間に、低抵抗材料からなる導電性材料層14bを狭いパターン幅で形成することで、画素面積を拡大することが可能になり、さらに表示性能の向上を図ることが可能になる。

【0062】またここでは、導電性材料層14b上に島状にパターン形成された絶縁性材料層14a'を形成した場合を説明したが、島状にパターン形成された絶縁性材料層14a'上に、一部分を重ねる状態で導電性材料層14bを設け、これをリブ14'としても良い。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように本発明の表示装置によれば、有機層をパターン形成する際に用いられるマスクのスペーサと、表示面の全面を覆う上部共通電極の補

助配線とを兼ねるリブを各画素間に設けたことで、表示面の全面素における有機発光層の発光強度を維持しつつ、各画素間の省スペース化を図って画素面積を確保することが可能になる。この結果、アクティブマトリックス型の表示装置における表示性能の向上を図ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態例を説明するための要部断面図である。

【図2】本発明の一実施形態例を説明するための要部平面図である。

【図3】図1及び図2に示す表示装置の製造工程図（その1）である。

【図4】図1及び図2に示す表示装置の製造工程図（その2）である。

【図5】図1及び図2に示す表示装置の製造工程図（その3）である。

【図6】図1及び図2に示す表示装置の製造工程図（その4）である。

【図7】図1及び図2に示す表示装置の製造工程図（その5）である。

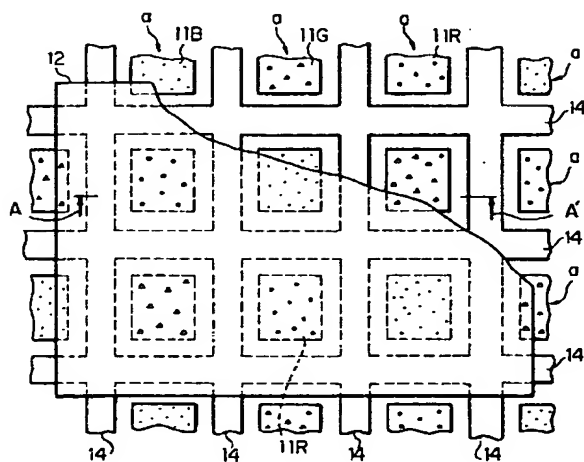
【図8】リブの構成例を説明するための要部断面図である。

【図9】本発明の他の実施形態例を説明するための要部平面図である。

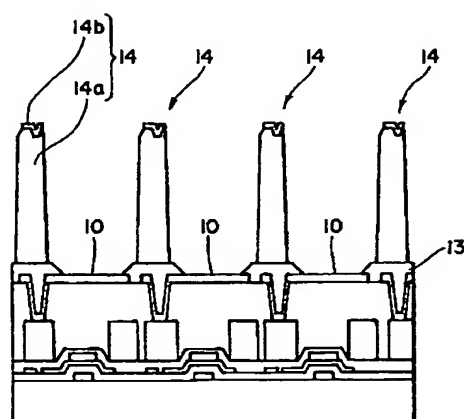
【符号の説明】

10…下部電極、11R、11G、11B…有機層、12…上部共通電極、14、14'…リブ、14a、14a'…絶縁性材料層、14b…導電性材料層、16…保護膜、a…画素

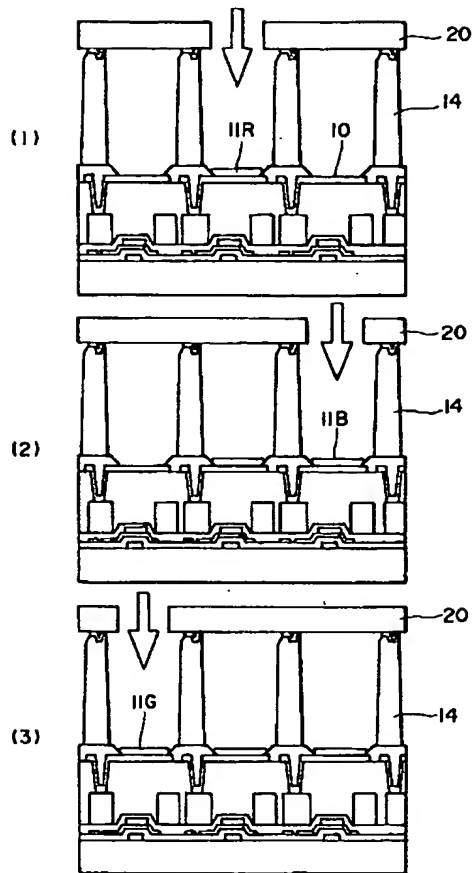
【図2】



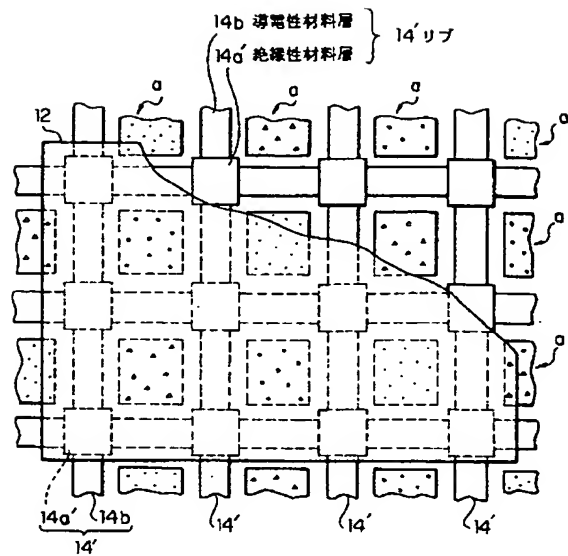
【図4】



【図5】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

ターマコード (参考)

H 0 5 B 33/14
33/22

H 0 5 B 33/14
33/22

A
Z

(72) 発明者 平野 貴之
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内
(72) 発明者 岩瀬 祐一
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内
(72) 発明者 関谷 光信
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内

(72) 発明者 佐野 直樹
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内
(72) 発明者 笹岡 龍哉
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内

F ターム (参考) 3K007 AB00 BA06 BB00 CB01 DA00
DB03 EB00 FA01
5C094 AA07 AA25 AA60 BA03 BA27
CA19 EA05 EA07 EC04 HA08
5G435 AA00 AA16 BB05 HH12 HH14
KK05